

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-094156

(43)Date of publication of application : 16.04.1993

(51)Int.Cl.

G09G 3/36

G02F 1/133

H04N 5/66

(21)Application number : 03-256314

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.10.1991

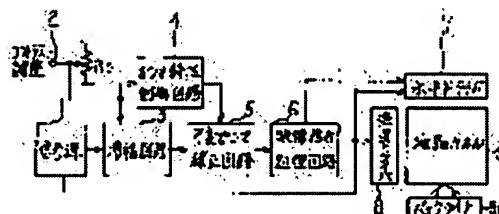
(72)Inventor : IGARASHI MAYUMI
TAKASHIMIZU SATOSHI
INOUE FUMIO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize display with sufficient gradation even when the amplitude of a video signal is made narrow in the case when brightness is adjusted by the amplitude of the video signal by enabling the input and output voltage characteristic of a gamma correction circuit to be controlled.

CONSTITUTION: Such control that the input and output voltage characteristic of the variable gamma correction circuit 5 is executed by a gamma characteristic control circuit 4. The voltage value of a terminal 2 which is changed by the adjustment of resistance R0 is inputted to the control circuit 4. Since the maximum voltage value of the video signal outputted from an amplifier circuit 3 is decided by the voltage value of the terminal 2, it can be recognized by the control circuit 4 by inputting the voltage value of the terminal 2 to the control circuit 4. Then, a control signal or a control voltage which is used for changing the input and output voltage characteristic based on the maximum voltage value of the video signal inputted to the correction circuit 5 is outputted to the correction circuit 5 by the control circuit 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.10.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-94156

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36		7926-5G		
G 0 2 F 1/133	5 7 5	7820-2K		
H 0 4 N 5/66	1 0 2 B	7205-5C		

審査請求 未請求 請求項の数14(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-256314

(22)出願日 平成3年(1991)10月3日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 五十嵐 真弓

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 高清水 聡

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 井上 文夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所映像メディア研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

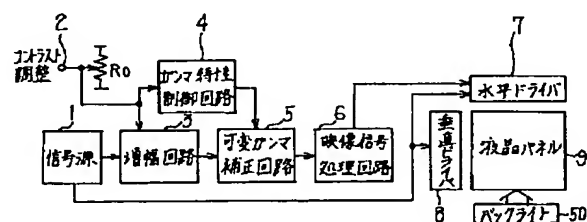
(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】映像信号の振幅で輝度調整を行なう場合、映像信号の振幅をしばっても十分な階調表示が可能な液晶表示装置を提供する。

【構成】液晶表示装置において、入出力電圧特性を制御可能な可変ガンマ補正回路5、増幅回路3の利得の調整手段、およびその調整手段からの情報により制御信号を形成するガンマ特性制御回路4を設け、可変ガンマ補正回路5をガンマ特性制御回路4で制御する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶パネルと、受信した映像信号電圧を液晶パネル上で適切に階調表示するための液晶駆動電圧に変換するガンマ補正回路と、前記液晶パネルの照明用バックライトとを含む液晶表示装置において、前記ガンマ補正回路の入出力電圧特性が制御可能であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】請求項1において、前記ガンマ補正回路の前手段に、映像信号電圧振幅の調整手段を設け、前記調整手段の情報により、前記ガンマ補正回路の入出力電圧特性も制御する液晶表示装置。

【請求項3】請求項2において、前記映像信号電圧振幅の調整手段が手動制御される液晶表示装置。

【請求項4】請求項2において、前記映像信号電圧振幅の調整手段が、液晶表示装置の周囲光を検出し、前記検出された情報に従って制御される液晶表示装置。

【請求項5】請求項1、2、3または4において、前記ガンマ補正回路の入出力電圧特性を制御し、バックライトの輝度も同時に制御する液晶表示装置。

【請求項6】液晶パネルと、受信した映像信号電圧を、前記液晶パネル上で適切に階調表示するための液晶駆動電圧に変換するガンマ補正回路と、液晶パネル照明用バックライトと、映像信号を出力する信号源とからなる液晶表示システムであって、前記信号源出力の映像信号が、専ら前記液晶表示装置に表示される信号源とを含む液晶表示システムにおいて、前記ガンマ補正回路の入出力電圧特性が制御可能であることを特徴とする液晶表示システム。

【請求項7】請求項6において、前記ガンマ補正回路の前手段に、映像信号電圧振幅の調整手段を設け、前記調整手段の情報により、前記ガンマ補正回路の入出力電圧特性も制御する液晶表示システム。

【請求項8】請求項7において、前記映像信号電圧振幅の調整手段が手動制御される液晶表示システム。

【請求項9】請求項7において、前記映像信号電圧振幅の調整手段が、液晶表示システムの周囲光を検出し、前記検出された情報に従って制御される液晶表示システム。

【請求項10】請求項6、7、8または9において、ガンマ補正回路の入出力電圧特性を制御し、バックライトの輝度も同時に制御する液晶表示システム。

【請求項11】請求項6において、前記信号源として、出力映像信号の振幅制御手段を設け、前記映像信号の黒から白までの振幅を表す情報を含んだ映像信号を出力する信号源である液晶表示システム。

【請求項12】請求項11において、映像信号の黒から白までの振幅を表す情報として、水平または垂直帰線期間内に、または、所定の表示期間に、電圧振幅の制御されたパルス信号を付加する液晶表示システム。

【請求項13】請求項11において、映像信号の黒から

白までの振幅を表す情報として、水平または垂直帰線期間内、又は、所定の表示期間に、パルス数を制御されたパルス信号を付加する液晶表示システム。

【請求項14】請求項6または11において、映像信号の黒から白までの振幅を表す情報として、同期信号の振幅を用いる液晶表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置に係り、特に、映像信号の電圧振幅を変化させて輝度を調整する場合に、最適な階調表示ができるように、入出力電圧特性を制御することが可能な可変ガンマ補正回路をもつ液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルの入力電圧－輝度特性例を図5に示す。なお、図5はノーマリーブラックの液晶パネルの例であり、以下の説明もノーマリーブラックの液晶パネルの例でおこなうが、ノーマリーホワイトの液晶パネルでも同様に考えられる。

【0003】液晶パネルの電圧－輝度特性は、入力電圧の低い部分および高い部分で、入力電圧に対して非線形性を示す。一方、一般に映像信号電圧はブラウン管の特性にあわせて補正されている。そのため、液晶表示装置では、入力映像信号電圧を、図6の入出力電圧特性例に示すように、ガンマ補正回路で液晶パネルの特性にあった映像信号電圧に変換する必要がある。

【0004】従来の液晶表示装置のガンマ補正回路は、特開平1-154093号公報に記載のように、映像信号入力電圧によって増幅率が変化する特性をもつ回路で図6に示すような入出力電圧特性を近似している。

【0005】三値増幅率をもつガンマ補正回路の入出力電圧特性を図3に示す。従来のガンマ補正回路では、図3の入出力電圧特性aに示すような入出力電圧特性を、一個もっていた。以下、図3の入出力電圧特性aについて説明する。

【0006】液晶パネルが最小輝度（黒表示）の時のガンマ補正回路の出力電圧をY0、最大輝度（100%白表示）の時のガンマ補正回路の出力電圧をY1とする。このとき、ガンマ補正回路の入力電圧は、それぞれ、ガンマ補正回路の出力電圧がY0のときV0、ガンマ補正回路の出力電圧がY1のときV1である。図3の入出力電圧特性aをもつガンマ補正回路では、入力電圧V3、V4の二点を境界に、増幅率A1、A2、A3で図7に示したガンマ特性曲線を近似している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術のガンマ補正回路は入出力電圧特性が液晶パネルによって固定であり、要求される液晶パネルの最大輝度が周囲環境により異なることについての配慮がされていなかった。

【0008】例えば、車載用ディスプレイの場合、日中

に要求される輝度に対し夜中では数%（数十分の一）程度の輝度まで下げることが要求される。輝度調整の手段として、バックライトの輝度を下げる方法もあるが、蛍光管電流を数十分の一にも小さくすると点灯特性が不安定になり易いので映像信号の電圧振幅を小さくして表示画面輝度を暗くする方法が考えられる。しかし、従来のガンマ補正回路の特性は、映像信号電圧振幅が液晶パネルの輝度の全領域を必要とする場合に最良の階調表示ができるように設計されており、映像信号の電圧振幅を絞ると十分な階調表示ができない。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では、液晶表示装置のN（N=2、3、4…）個の増幅率をもつガンマ補正回路において、映像信号の電圧振幅により輝度調整を行う場合に、輝度調整手段に連動した制御信号を出力する手段と、その制御信号により入出力電圧特性が変化させられる可変ガンマ補正回路を設けた。

【0010】

【作用】可変ガンマ補正回路は、入力電圧振幅に追従して入出力電圧特性が変化する。このため、白表示時の輝度を液晶パネルの最大輝度の数十分の1にする必要がある場合にも、バックライトの輝度を数十分の一にも小さくしなくても輝度調整が可能で、かつ、十分な階調表示が可能である。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0012】図1は本発明の第一の実施例のブロック図である。1は映像信号及び制御信号を形成する信号源で、映像信号は増幅回路3に、制御信号は水平ドライバ7および垂直ドライバ8に出力している。増幅回路3の利得は、例えば、抵抗R0によって調整される。増幅回路3から出力される増幅された映像信号は二値以上の増幅率をもつ可変ガンマ補正回路5に入力される。ガンマ特性制御回路4は抵抗R0に連動して変化する制御信号を形成し、その制御信号を用いて可変ガンマ補正回路5の特性を制御する。可変ガンマ補正回路5から出力される補正された映像信号は映像信号処理回路6に入力され、補正された映像信号と同極性の正極性映像信号と補正された映像信号と逆極性の負極性映像信号が形成される。正極性映像信号および負極性映像信号は水平ドライバ7を介して、液晶パネル9に印加される。また、液晶パネル9の背面のバックライト50から光が照射される。このバックライト50の明るさと、印加電圧により変化する液晶パネル9の透過率により、液晶パネル9上の輝度は決まる。

【0013】以下、図1の動作例を、増幅回路3の出力映像信号の代表的な信号波形例である図2の映像信号aおよび映像信号bを用いて説明する。なお、図2の映像信号aおよび映像信号bは可変ガンマ補正回路5の入力映像信号でもある。また、増幅回路3の出力電圧がV0

のときは液晶パネル9の輝度最小の黒表示、出力電圧がV1のときは液晶パネル9の輝度最大の100%白表示である。

【0014】図2の映像信号aは、図1の信号源1から出力された映像信号を、最もコントラストが大きくなるように抵抗R0で増幅回路3の利得を調整したときの電圧波形例である。映像信号aの映像情報部分の最小電圧はV0、最大電圧はV1である。液晶表示装置の観測場所が明るい場合、例えば、日中の太陽光が当たる場所や十分な照明がなされている場所では映像信号aのような電圧波形になるように調整する。

【0015】これにたいして、液晶表示装置の観測場所が暗い場合、例えば、夜間の車中などでは、白表示時の輝度を下げる必要がある。映像信号bは抵抗R0の調整により増幅回路3の利得を映像信号aの場合よりも小さくしたときの電圧波形例である。映像信号aと同様な映像情報が、映像信号bでは電圧V0からV2の範囲内に縮小されている。増幅回路3の出力が映像信号bに示すような電圧波形の場合は、輝度最大のおきでも液晶パネルの輝度は100%白よりも暗くなる。

【0016】可変ガンマ補正回路5は、映像信号aが入力するときと映像信号bが入力するときでは異なる入出力電圧特性を示す。可変ガンマ補正回路5の入出力電圧特性例を図3に示す。なお、以下の説明は可変ガンマ補正回路5の増幅率が三値の例について述べるが、増幅率がN（N=2、3、4…）値でも、また、デジタル回路により高精度なガンマ補正を行なう場合でも同様に考えられる。

【0017】映像信号aが入力する時の可変ガンマ補正回路5の特性を、図3の入出力電圧特性aに示す。映像情報が電圧V0からV1である映像信号aが入力する時の可変ガンマ補正回路5の増幅率は、入力電圧V3およびV4で変化し、それぞれの増幅率は入力電圧V0からV3でA1、入力電圧V3からV4でA2、入力電圧V4からV1でA3になる。この入出力電圧特性aでは可変ガンマ補正回路5の入力電圧がV0、V1、V3、V4であるとき、出力電圧はY0、Y1、Y3、Y4となる。

【0018】映像信号bが入力する時の可変ガンマ補正回路5の特性を、図3の入出力電圧特性bに示す。映像情報が電圧V0からV2である映像信号bが入力する時の可変ガンマ補正回路5の増幅率は、入力電圧V5およびV6で変化し、それぞれの増幅率は入力電圧V0からV5でB1、入力電圧V5からV6でB2、入力電圧V6からV2でB3である。この入出力電圧特性bでは可変ガンマ補正回路5の入力電圧がV0、V2、V5、V6であるとき、出力電圧はY0、Y2、Y5、Y6となる。

【0019】可変ガンマ補正回路5の入出力電圧特性を出入力電圧特性aから出入力電圧特性bのように変化さ

せる制御は、ガンマ特性制御回路4で行う。ガンマ特性制御回路4には抵抗R0の調整により変化する端子2の電圧値が入力される。増幅回路3から出力される映像信号の最大電圧値はこの端子2の電圧値により決まるので、端子2の電圧値をガンマ特性制御回路4に入力することにより、ガンマ特性制御回路4で増幅回路3から出力される映像信号の最大電圧値を認識できる。ガンマ特性制御回路4では、可変ガンマ補正回路5に入力する映像信号の最大電圧値により入出力電圧特性を変化させる制御信号あるいは制御電圧を可変ガンマ補正回路5に出力する。この制御信号あるいは制御電圧により可変ガンマ補正回路5の入出力電圧特性が決まる。

【0020】図4は可変ガンマ補正回路の回路構成例である。ここでは、図3の入出力電圧特性aと入出力電圧特性bの二個の特性を切り替える例で説明するが、同様にM(M=2、3…)個の特性を切り替える回路が考えられる。この可変ガンマ補正回路の動作について以下説明する。

【0021】ガンマ特性制御回路4からの制御信号は入力端子13に印加され、スイッチSW1、SW2、SW3の切り替えを行う。なお、スイッチSW1、SW2、SW3はすべて連動しており、端子21と23と25あるいは端子22と24と26は同時に選択される。電源電圧E3とE5はそれぞれ図3の入力電圧V3とV4よりダイオード14と16の電圧降下分高い電圧、電源電圧E4とE6はそれぞれ図3の入力電圧V4とV5よりダイオード15と17の電圧降下分低い電圧に設定する。映像信号は入力端子11からトランジスタ13のベースに入力される。可変ガンマ補正回路5の増幅率であるトランジスタ13の増幅率は、制御信号およびダイオード14、15、16、17の状態によって変化する。

【0022】まず、トランジスタ13の増幅率について、制御信号により端子21と23と25が選択されている映像信号aの入力電圧特性aの場合について説明する。この時、トランジスタ13のエミッタには抵抗R1、R4及びダイオード15が接続される。なお、端子23には何も接続されていない開放状態である。映像信号aの電圧がV3からV4の中間電位であり、ダイオード14、15がともに導通していない状態であるときの増幅率A2は、エミッタ側の抵抗R1とコレクタ側の抵抗R3の比のみで決まる。映像信号aの電圧がV3以下であるときは、ダイオード14が導通し、抵抗R4に電流がながれる。また、映像信号aの電圧がV4以上であるときは、ダイオード15が導通しR5に電流がながれる。従って、抵抗R1と並列に抵抗が挿入されたと同等になり、増幅率A1および増幅率A3は増幅率A2より大きくなる。

【0023】次に、制御信号により端子22と24と26が選択されている映像信号bの入力電圧特性bの場合について説明する。トランジスタ13のエミッタには抵

抗R2、R6が接続され、コレクタにはダイオード17が接続される。ダイオード16、17がともに導通していない状態であるときの増幅率B2は、エミッタ側の抵抗R2とコレクタ側の抵抗R3の比のみで決まる。映像信号bの電圧がV5以下であるときは、ダイオード16が導通し、抵抗R6に電流がながれる。従って、抵抗R2と並列に抵抗が挿入されたと同等になり、増幅率B1は増幅率B2より大きくなる。また、映像信号bの電圧がV6以上であるときは、ダイオード17が導通しR7に電流がながれる。この場合は、抵抗R3と並列に抵抗が挿入されたことになり増幅率B3は増幅率B2より小さくなる。

【0024】図4ではトランジスタ13のコレクタより出力される補正された映像信号は、入力端子11の映像信号とは逆極性になっている。そこで、トランジスタ18のベースに入力し、トランジスタ18のコレクタから出力される映像信号を可変ガンマ補正回路5の出力映像信号としている。

【0025】この液晶表示装置により、映像信号振幅にあったガンマ補正を行うことができ高画質化が可能となる。

【0026】なお、図4の構成はアナログ回路によりガンマ補正を行なう場合の一例を示しており、例えば、特開平1-167794号公報のようにデジタル回路によりガンマ補正を行なう場合でも、同様の意図を達成できることは容易に理解できる。

【0027】信号源1は、アンテナ、チューナ、同期分離回路、ビデオ/クロマ回路およびコントロール回路等からなる外部信号を処理する回路構成に置き換えることができ、信号源1以外の回路構成および動作は本発明と同様に考えられる。

【0028】以上、輝度調整を映像信号振幅を変化させて行なうことについて述べてきたが、バックライトの輝度を変化させるのと合わせて輝度調整を行なうことも可能である。

【0029】図7に第二の実施例のブロック図を示す。

【0030】図7の液晶表示装置では、外光検出回路31を設けて、外光の強さにより増幅回路3の利得をかえる。さらに、外光検出回路31は、図1の液晶表示装置のガンマ特性制御回路4と同様に、増幅回路3から出力される映像信号を補正する可変ガンマ補正回路5の増幅率を制御する。

【0031】図1の液晶表示装置では手動で行っていた輝度調整を、図7の液晶表示装置では、外光検出回路31により自動的に行う。

【0032】図8に第三の実施例のブロック図を示す。なお、第三の実施例では、一般のテレビ放送を受信するための液晶ディスプレイではなく、信号源と液晶ディスプレイとが含まれてクローズドシステムとして使用する場合の液晶ディスプレイ輝度の自動調光に適する。

10

30

40

50

7

【0033】コントラスト調整端子には抵抗器R0あるいは図7に示した外光検出回路31に接続されており、手動あるいは自動的に信号源35の出力映像信号の電圧振幅を調整する。信号源35の出力映像信号は可変ガンマ補正回路5及び映像信号振幅検出回路36に入力される。信号源35では、例えば、垂直帰線期間に映像信号の電圧振幅を示すパルスなどの情報を挿入する。映像信号振幅検出回路36は、この挿入されたパルスから映像信号振幅を検出し、可変ガンマ補正回路5を制御する。以下の動作は図1と同様であるので省略する。以下、挿入するパルスの例を述べる。

【0034】信号源35の出力信号波形例を図9に示す。液晶パネルの輝度が最も高くなる100%輝度ときの信号源35から出力される映像信号の電圧をV1、最も低くなるときの映像信号の電圧をV0とする。ここで、輝度調整により、映像信号の最大電圧をV7にしたとする。

【0035】まず、第一の例は、挿入するパルスの電圧を映像信号の最大電圧をV7と同じ電圧にした場合である。このパルスの電圧値の変化に追従させて、可変ガンマ補正回路の入出力電圧特性を変化させる。なお、このパルスの電圧値はV7の何分の一かでもかまわない。また、映像信号の電圧振幅が大きいたまには挿入するパルスの電圧値を小さくし、映像信号の電圧振幅が小さいときは挿入するパルスの電圧値を大きくしてもよい。この様なパルスにすると、挿入パルスが無い信号源を用いても、可変ガンマ補正回路5の特性は従来のガンマ補正回路と同じであり画面表示が可能である。

【0036】この例では、パルスを挿入せずに、同期信号の振幅を用いてもよい。

【0037】第二の例は、複数のパルスを挿入し、そ*

8

* のパルスの数により可変ガンマ補正回路の入出力電圧特性を制御する例である。この場合も、第一の例と同様に映像信号の電圧振幅が大きいたまには挿入するパルス数を少なく、映像信号の電圧振幅が小さいときは挿入するパルス数を多くすると、挿入パルスが無い信号源を用いても、画面表示が可能である以上、映像信号の最大振幅により挿入するパルスの電圧値及び数を変化させることについて述べたが、挿入するパルスの幅を変えても同様に考えられる。

【0038】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置では、液晶パネルの最高輝度を必要としない状況でも、可変ガンマ補正回路の特性を液晶パネルに必要なガンマ補正曲線により近い特性とすることができ、より高画質な画像を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例のブロック図、

【図2】代表的な信号波形図、

【図3】可変ガンマ補正回路の入出力電圧特性図、

【図4】可変ガンマ補正回路図、

【図5】液晶パネルの電圧-輝度特性図、

【図6】ガンマ補正回路の入出力電圧特性図、

【図7】本発明の第二の実施例のブロック図、

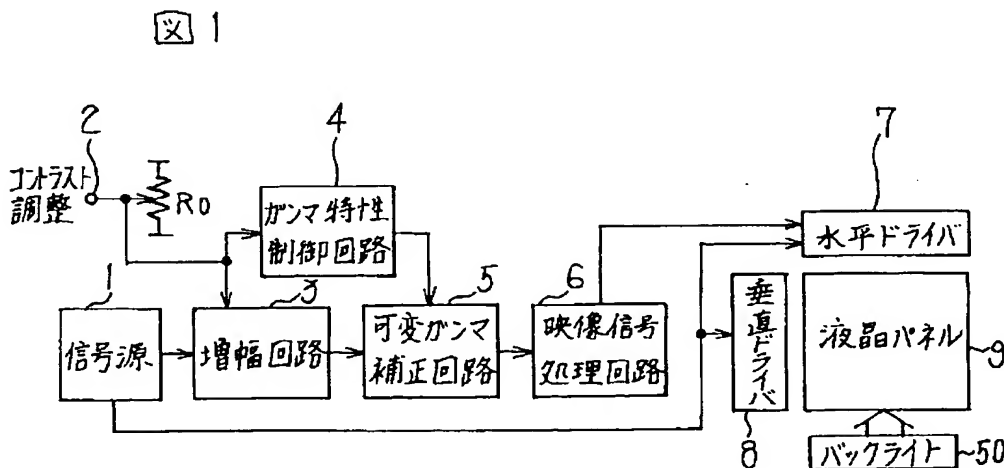
【図8】本発明の第三の実施例のブロック図、

【図9】信号源の出力映像信号波形図。

【符号の説明】

1…信号源、2…調整端子、3…増幅回路、4…ガンマ特性制御回路、5…可変ガンマ補正回路、6…映像信号処理回路、7…水平ドライバ、8…垂直ドライバ、9…液晶パネル、50…バックライト

【図1】

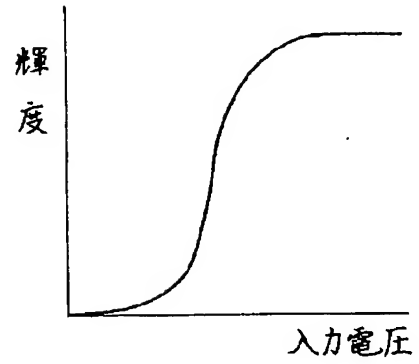
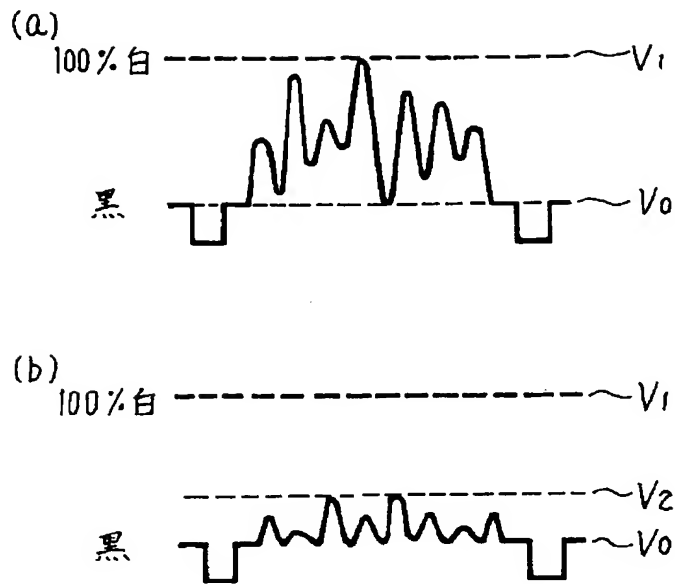


【図2】

【図5】

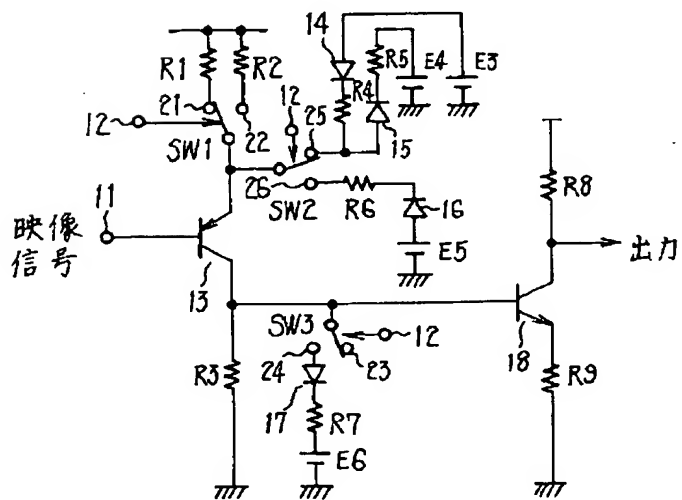
図2

図5



【図4】

図4



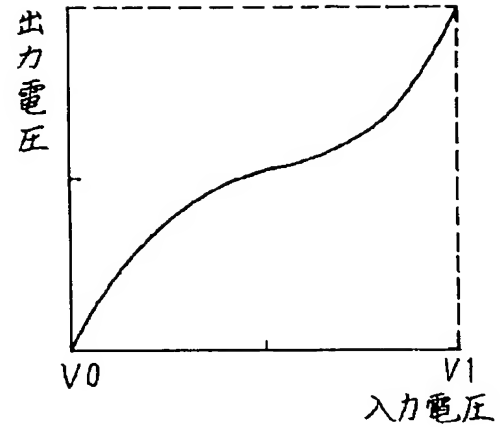
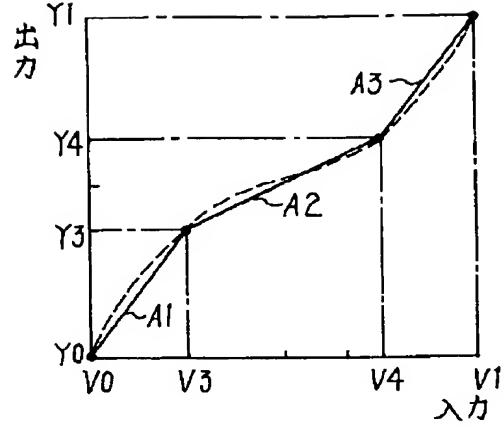
【図3】

【図6】

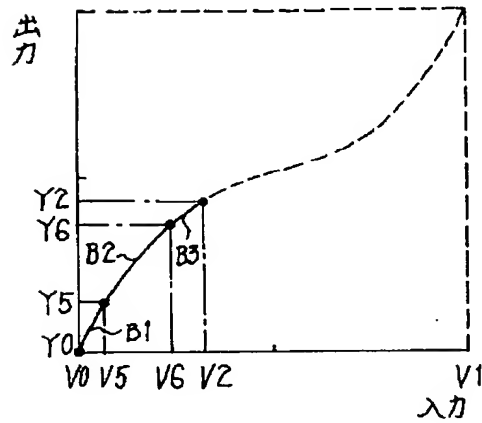
図3

図6

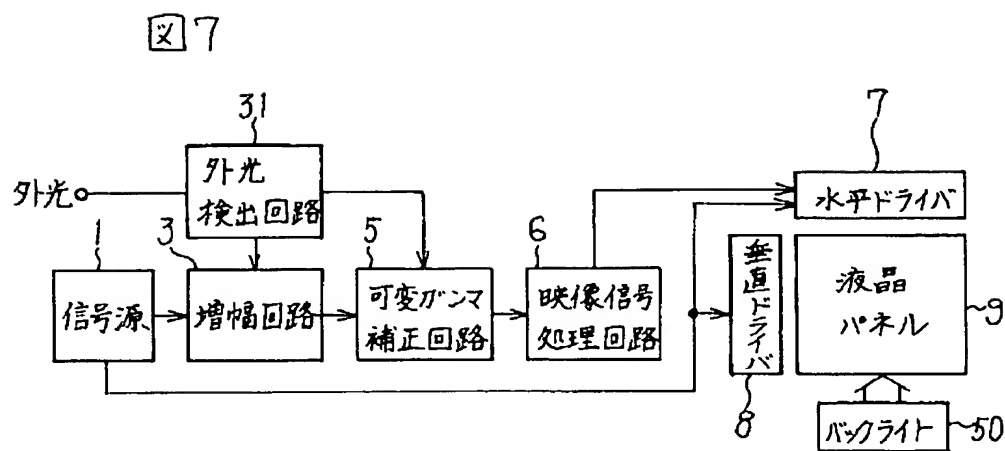
(a)



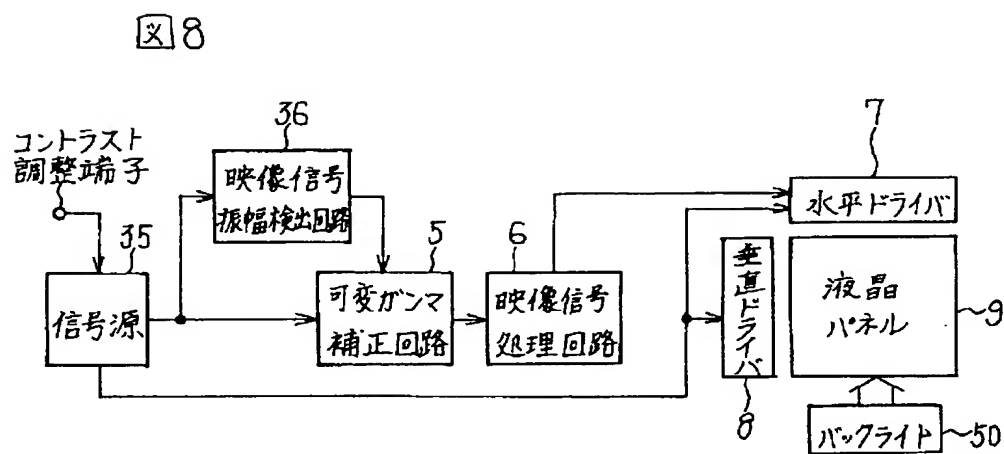
(b)



【図7】



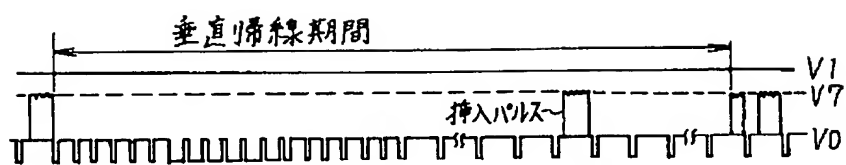
【図8】



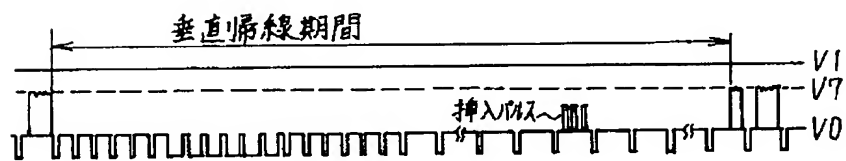
【図9】

図9

(a)



(b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.